



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07103106 A**

(43) Date of publication of application: **18.04.95**

(51) Int. Cl.

**F02M 61/10**  
**F02M 61/16**

(21) Application number: **05268258**

(71) Applicant: **HINO MOTORS LTD**

(22) Date of filing: **30.09.93**

(72) Inventor: **TANAKA YASUSHI**

**(54) FUEL INJECTION DEVICE**

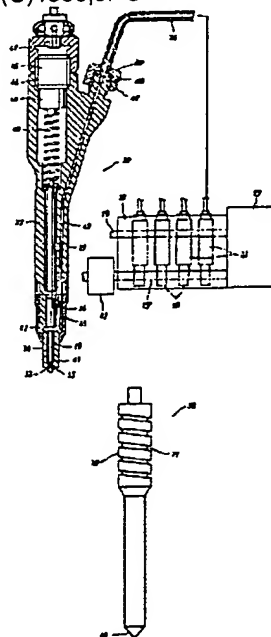
can be reduced.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

**PURPOSE:** To move a nozzle needle rapidly in its close direction and also shorten its injection time by forming a recess in the sliding seal surface of the nozzle needle in a fuel injection nozzle to which fuel pressure is applied intermittently by a fuel injection pump so as to reduce sliding friction.

**CONSTITUTION:** A fuel injection device feeds fuel from a fuel injection pump 25 to a fuel injection nozzle 20. Also the fuel fed to the fuel injection nozzle 20 passes through passages 42 and 43 and applies pressure to a fuel sump 51. As a result, a nozzle needle 38 rises while compressing a spring 40 through a rod 39 to depart from a valve seat 41 and thus fuel is injected from an injection nozzle 35. On the other hand, the nozzle needle 38 stops fuel injection because the conical part 69 at its tip is pressed against the valve seat 41 by the spring 40. In this case, a recess 71 formed in a spiral groove is provided around the circumference of the sliding seal surface 10 of the nozzle needle 38. Thus the frictional area on the sliding seal surface 70



(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平7-103106

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 4 月 18 日

|                           |      |        |     |        |
|---------------------------|------|--------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| F 0 2 M 61/10             | M    |        |     |        |
| 61/16                     | U    |        |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-268258

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 9 月 30 日

(71) 出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1

(72) 発明者 田中 泰

東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1 日野  
自動車工業株式会社内

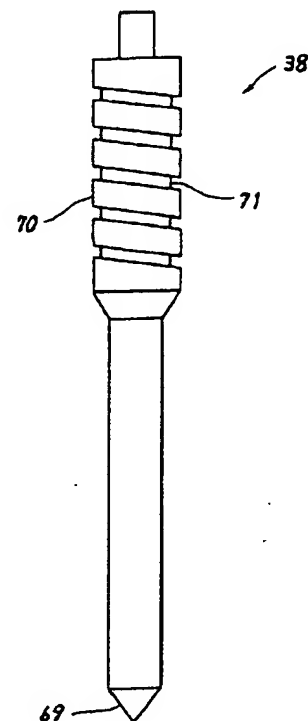
(74) 代理人 弁理士 松村 修

(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【要約】

〔目的〕 燃料噴射ノズルのノズルニードルの摺動動作の際における摩擦抵抗を低減し、これによって噴射を迅速に終了させ、噴射期間の短縮化を図ることを目的とする。

〔構成〕 ノズルニードル 38 の摺動シール面 70 に逃げ 71 を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】燃料噴射ポンプと燃料噴射ノズルとから成る燃料噴射装置であって、前記燃料噴射ポンプが燃料を間欠的に加圧して前記燃料噴射ノズルの燃料溜めに供給すると、内蔵されているばねに抗してノズルニードルがその外周側の摺動シール面で摺動しながらリフトし、バルブシートから離間して噴口から燃料が噴射される燃料噴射装置において、前記燃料噴射ノズルのノズルニードルの摺動シール面に逃げが形成されていることを特徴とする燃料噴射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は燃料噴射装置に係り、とくに燃料噴射ポンプと燃料噴射ノズルとから成る燃料噴射装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンはピストンを上死点側へ移動させることによって、吸気を圧縮して高温の状態にしておき、ピストンがほぼ上死点に達するのに同期して燃料噴射ノズルから燃料を噴射するようにし、燃料の噴霧を吸気の熱によって自然着火させて燃焼を行なうようにしている。従ってディーゼルエンジンには燃料噴射ポンプが付設されており、この燃料噴射ポンプによって燃料を加圧し、噴射管を通して燃料噴射ノズルに供給するようにしており、この燃料噴射ノズルの噴口から燃料をシリンダ内に噴射するようにしている。

【0003】燃料噴射ノズルによって加圧された燃料圧が燃料噴射ノズルの燃料溜めに供給されると、図15および図16に示すノズルニードル1の摺動シール面3の部分でノズルニードル1がノズル内を摺動しながらリフトし、先端側の円錐状部2がバルブシートから離れ、これによって燃料噴射ノズルの噴口から燃料が噴射されるようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のノズルニードル1を用いた燃料噴射装置においては、その摺動シール面3がストレートな形状を有し、広い面積のシール面を構成していたために、噴射の終了後にノズルニードル3が下降して噴口を完全に閉めるまでに時間がかかっていた。すなわちエンジンの振動やノズルニードル1の摩擦抵抗を受け、これによってノズルニードルの下降に時間がかかり、燃料噴射後の後垂れがあり、噴射期間が長かった。

【0005】本発明はこのような問題点を鑑みてなされたものであって、ノズルニードルの摺動シール面のノズルとの摺動部の動きをより円滑にすることによって、噴射期間を短縮し、これによって排ガス改善と燃費の低減とを図るようにした燃料噴射装置を提供することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、燃料噴射ポンプと燃料噴射ノズルとから成る燃料噴射装置であって、前記燃料噴射ポンプが燃料を間欠的に加圧して前記燃料噴射ノズルの燃料溜めに供給すると、内蔵されているばねに抗してノズルニードルがその外周側の摺動シール面で摺動しながらリフトし、バルブシートから離間して噴口から燃料が噴射される燃料噴射装置において、前記燃料噴射ノズルのノズルニードルの摺動シール面に逃げが形成されていることを特徴とする燃料噴射装置に関するものである。

## 【0007】

【作用】燃料噴射ポンプによって燃料が間欠的に加圧される。このような間欠的な燃料圧は燃料噴射ノズルの燃料溜めに供給され、内蔵されているばねに抗してノズルニードルがその摺動シール面で摺動しながらリフトする。これによってノズルニードルがバルブシートから離間して噴口から燃料が噴射される。しかも上記ノズルニードルの摺動シール面に逃げが形成されているために、摺動時のノズルニードルの摩擦抵抗が少なくなり、ノズルニードルの動きが円滑になる。従って噴射の終了後においてはノズルニードルが直ちに下降し、噴射を迅速に終了させる。

## 【0008】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係る燃料噴射装置を備えるディーゼルエンジンの要部を示すものであって、シリンダブロック10には貫通孔から成るシリンダ11が設けられており、このシリンダ11内にピストン12が摺動可能に配されている。そしてピストン12はピストンピン13によってコンロッド14と連結されるようになっている。

【0009】シリンダ11の上部開口はシリンダヘッド15によって閉塞されるようになっており、しかもこのシリンダヘッド15には吸気ポート16と排気ポート17とがそれぞれ形成されている。これらの吸気ポート16および排気ポート17はそれぞれ吸気バルブ18および排気バルブ19によって開閉されるようになっている。またシリンダヘッド15には燃料噴射ノズル20が取付けられており、ピストン12の頂面に形成されている燃焼室21に向けて燃料を噴射するようにしている。

【0010】燃料噴射ノズル20は図2に示すように、噴射管24によって列型燃料噴射ポンプ25の対応するポンプユニット26に接続されている。燃料噴射ポンプ25はメカニカルガバナ27を備え、このメカニカルガバナ27によってコントロールラック28を動かし、1回に噴射される燃料の供給量を調整するようにしている。また燃料噴射ポンプ25はカムシャフト29を備え、このカムシャフト29に取付けられているカム30が各ポンプユニット26を駆動するようになっている。またカムシャフト29にはタイマ31が設けられており、このタイマ31によって噴射のタイミングを調整す

るようにしている。

【0011】燃料噴射ノズル20は図2に示すように、その先端部がノズル本体34から構成されており、このノズル本体34の先端部に4～10個の噴口35が形成されている。そしてノズル本体34はリテーナ36によってノズルホルダ37に取付けられている。ノズル本体34内にはノズルニードル38が摺動可能に保持されている。そしてこのノズルニードル38の上端は押圧ロッド39を介してノズルホルダ37内の圧縮コイルばね40によって下方へ押圧されるようになっている。これによってノズルニードル38はノズル本体34に形成されているバルブシート41に圧着され、燃料の遮断を行なうようになっている。またノズルホルダ37には噴射管24と連通する燃料通路42が形成されている。この燃料通路42はノズル本体34の燃料通路43と連通されるようになっている。燃料通路43の終端には燃料だめ51が形成されている。

【0012】押圧ロッド39を押圧しているばね40はその上端がばね受け44によって受けられている。そしてこのばね受け44の上端側には調整ねじ45が取付けられるようになっている。そしてこの調整ねじ45はノズルホルダ37の内周面に形成されている雌ねじ46と螺合している。またノズルホルダ37の側面側には一対の突部48が形成されており、これらの突部48には雄ねじ49が形成され、これらの雄ねじ49と螺合する接続用ナット50によって噴射管24がノズルホルダ37に接続されるようになっている。

【0013】つぎに燃料噴射ポンプ25の各ポンプユニット26の構成を説明すると、図3に示すように、プランジャ54の下端部にはタペット55が取付けられている。そしてタペット55は圧縮コイルばね56によって下方に押圧されており、これによってカム30の外周面に押付けられている。そしてプランジャ54が摺動可能に嵌合しているバレル57にはスπιルポート58が形成されるとともに、このスπιルポート58とはほぼ対向するように、プランジャ54の外周面には傾斜溝59が形成されている。

【0014】バレル57の外周側にはピニオン60が回転可能に支持されている。そしてこのピニオン60にはコントロールスリーブ61が固着されるとともに、このコントロールスリーブ61に形成されている切欠き62は係合板63を受入れている。この係合板63はプランジャ54に固着されている。

【0015】各ポンプユニット26の出口側にはデリバリバルブ64が設けられており、ケーシング65の下部に設けられているバルブシート66上に配されている。そしてコイルばね67によってデリバリバルブ64はバルブシート66側に押圧されている。

【0016】つぎに以上のような構成に成る燃料噴射装置の動作の概要を説明する。

【0017】エンジンの出力の一部によってタイマ31を介して列型燃料噴射ポンプ25のカムシャフト29が駆動されると、カム30がタペット55のローラを押上げることになり、これによってプランジャ54がバレル57内を上方へ移動する。するとプランジャ54の周面がスπιルポート58を閉じ、燃料の圧送を開始する。プランジャ54がさらに上方へ移動すると、やがて傾斜溝59がスπιルポート58に整合し、これによってプランジャ54の上側の空間の圧力が傾斜溝59を通してスπιルポート58側に逃げるようになり、燃料の圧送が終了する。

【0018】燃料噴射ポンプ25のメカニカルガバナ27がコントロールラック28を移動させると、ピニオン60が回転され、これによってコントロールスリーブ61が回転されるようになる。このコントロールスリーブ61の回転は切欠き62および係合板63を介してプランジャ54に伝達され、バレル57内においてプランジャ54が回転されることになる。従ってスπιルポート58と整合する傾斜溝59の位置によって決まる有効ストロークが変化するようになり、燃料の調量が行なわれ、1回に噴射される燃料の供給量が制御されるようになる。また燃料噴射ポンプ25のカムシャフト29に設けられているタイマ31によって、カムシャフト29の位相角が制御され、燃料の噴射のタイミングが調整されるようになっている。

【0019】バレル57内においてプランジャ54が燃料を圧送すると、デリバリバルブ64が開かれ、噴射管24を通して燃料噴射ノズル20に燃料が圧送されるようになる。図2に示す燃料噴射ノズル20の燃料通路42および43を通して燃料だめ51に燃料圧が加えられると、ノズルニードル38はロッド39を介してばね40を圧縮しながら上方へ移動するようになり、これによってノズルニードル38の先端側の部分がバルブシート41から離れ、噴口35を通して燃料が噴射されるようになる。燃料の圧送を終了すると、ばね40の弾性復元力によってロッド39を介してノズルニードル38が下方へ押圧され、その先端部がバルブシート41に圧着されて燃料の噴射を停止する。

【0020】燃料の噴霧は燃料噴射ノズル20の噴口35から、図1に示すピストン12の頂面に形成されている燃焼室21に向けて噴射されるようになる。そしてこの燃料の噴霧は、圧縮された吸気の熱によって自然着火され、シリンダ11内で燃焼が起り、ピストン12が下方へ押され、エンジンの出力が取出されるようになる。そしてこの後に排気弁19が開かれ、排気ポート17を通して排気ガスが排出されるようになる。

【0021】このようにして燃料の噴射を行なう燃料噴射装置の燃料噴射ノズル20のノズルニードル38は図4および図5に示すようになっている。すなわちこのノズルニードル38はその先端側に円錐状部69を備え、

この円錐状部69がばね40によってバルブシート41に圧着されることにより、燃料の噴射を停止させるようにしている。しかもノズルニードル38の摺動シール面70の外周部上には螺旋状の溝から成る逃げ71が形成されている。

【0022】このようにノズルニードル38の摺動シール面70の摩擦面積を少なくするために、螺旋状の溝71を形成することによって、上下運動するノズルニードル38に対して無理がなく、しかもノズルニードル38の回転を安定に行なうことが可能になる。このようなノズルニードル38を用いることによって、噴射終了後に速やかに下降させてノズルニードル38の先端側の円錐状部69をバルブシート41に圧着し、噴口35を閉じることによって、無駄なノズルニードル38の動きをなくし、より良い燃焼を行なうことが可能になる図6はこのようなノズルニードル38を用いたときのノズル側の噴射管24内の圧力とノズルニードル38のリフトとを示している。なお同図において点線で示す特性は、図15および図16に示すようなストレートな摺動シール面3を有する従来のノズルニードル1を用いた燃料噴射装置の特性である。

【0023】このように本実施例に係るノズルニードル38を用いることによって、ノズルニードル38の動きが円滑になり、これによって摺動に要する時間が短縮される。とくに燃料圧が停止した後におけるノズルニードル38の下降に要する期間が短くなり、噴射管24内の圧力もピーク点からの圧力の下がり方が速くなる。従って噴射時間が短縮され、燃焼が改善され、排気ガス中におけるパティキュレートの大幅な低減が図られるとともに、燃費の低減が可能になる。

【0024】次に第2の実施例を図7および図8によって説明する。この実施例は、ノズルニードル38の摺動シール面70に所定のピッチで複数の、例えば5本のV溝71を切り、ノズルニードル38の上下運動をスムーズに行なうようにしたものである。このようなV溝71は機械加工によって簡単に形成でき、加工方法が容易になる利点をもたらす。

【0025】このようにV溝71を複数個形成したノズルニードル38を用いることによって、燃料の圧力により上昇し、次に下降するときに無理のない運動が行なわれ、噴射の終了後速やかにこのノズルニードル38の先端側の円錐状部69をバルブシート41に圧着し、噴口35を閉じることで噴射期間の短縮を行なうことができ、より効率の良い燃料噴射を行なうことが可能になる。従ってこの実施例によっても、上記第1の実施例と同様の作用効果を奏することが可能になる。

【0026】次に第3の実施例を図9および図10によって説明する。この実施例においては、ノズルニードル38の摺動シール面70にコンケーブ状の凹部71を形成し、その上下の部分のみを摺動シール面70としたも

のである。このような構成によっても、ノズルニードル38の摩擦抵抗を低減することが可能になり、これによって噴射の終了後に素早く下降し、先端側の円錐状部69をバルブシート41に圧着して、噴射期間を短縮できるようになる。従って効率良く噴射を行なうことが可能になり、上記第1の実施例と同様の作用効果を奏することが可能になる。

【0027】次に第4の実施例を図11および図12によって説明する。この実施例においては、ノズルニードル38の摺動シール面70の外周面に逃げ71を形成するとともに円錐状にして摩擦抵抗を小さくしている。なおこの場合に上端側に摺動シール面70が形成されている。このような構成によれば、ノズルニードル38を支える部分が面ではなく、線に近い形状になり、摩擦抵抗がより小さくなる。従って噴射終了時におけるノズルニードル38の下降が迅速に行なわれ、噴射期間が短縮され、より効率的な燃料噴射が行なわれる。従ってこの実施例においても、上記第1の実施例と同様の作用効果を奏することが可能になる。

【0028】次に第5の実施例を図13および図14によって説明する。第5の実施例は、ノズルニードル38の摺動シール面70を下端側の部分にのみ残し、その上側には逃げ71によって断面が花型のガイド部を形成するようにしている。このような形状の利点は、花型の逃げ71の外周側においてノズルニードル38が線状の接触面で支えられるために、摩擦が一段と低減され、ノズルニードル38の摺動動作をスムーズに行なうことが可能になる。従ってとくに噴射の終了時におけるノズルニードル38の下降動作を迅速に行なうことが可能になり、噴射期間の短縮によるより良好な燃焼が達成される。従ってこの第5の実施例においても、上記第1の実施例と同様の作用効果を奏することが可能になる。

#### 【0029】

【発明の効果】以上のように本発明は、燃料噴射装置の燃料噴射ポンプによって燃料圧が間欠的に加えられる燃料噴射ノズルのノズルニードルの摺動シール面に逃げを形成するようにしたものである。

【0030】このような逃げを形成することによって、ノズルニードルの摺動動作の際における摩擦が低減され、ノズルニードルの摺動動作が円滑に行なわれる。とくに噴射の終了に伴って速やかにノズルニードルがバルブシートを閉じる方向に移動し、噴射期間が短縮されてより良い燃焼が行なわれる。これによって排気ガス中のパティキュレートの低減を図るとともに、燃費の改善を図ることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る燃料噴射装置を備えるディーゼルエンジンの要部の縦断面図である。

【図2】燃料噴射ノズルの縦断面図である。

【図3】燃料噴射ポンプの要部斜視図である。

【図4】燃料噴射ノズルのノズルニードルの平面図である。

【図5】ノズルニードルの正面図である。。

【図6】燃料噴射ポンプのカム角に対するノズル側管内圧力とノズルニードルのリフトとを示すグラフである。

【図7】第2の実施例のノズルニードルの平面図である。

【図8】ノズルニードルの正面図である。

【図9】第3の実施例のノズルニードルの平面図である。

【図10】ノズルニードルの正面図である。

【図11】第4の実施例のノズルニードルの平面図である。

【図12】ノズルニードルの正面図である。

【図13】第5の実施例のノズルニードルの平面図である。

【図14】ノズルニードルの正面図である。

【図15】従来のノズルニードルの平面図である。

【図16】ノズルニードルの正面図である。

【符号の説明】

10 シリンダブロック

11 シリンダ

12 ピストン

13 ピストンピン

14 コンロッド

15 シリンダヘッド

16 吸気ポート

17 排気ポート

18 吸気バルブ

19 排気バルブ

20 燃料噴射ノズル

21 燃焼室

24 噴射管

25 燃料噴射ポンプ

26 ポンプユニット

27 メカニカルガバナ

28 コントロールラック

29 カムシャフト

30 カム

31 タイマ

34 ノズル本体

35 噴口

36 リテーナ

37 ノズルホルダ

38 ノズルニードル

39 押圧ロッド

40 ばね

41 バルブシート

42、43 燃料通路

44 ばね受け

45 調整ねじ

46 雌ねじ

47 キャップ

48 突部

49 雄ねじ

50 接続用ナット

51 燃料だめ

52 一方向弁

54 ブランジャ

55 タベット

56 コイルばね

57 バレル

58 スピルポート

59 傾斜溝

60 ビニオン

61 コントロールスリーブ

62 切欠き

63 係合板

64 デリベリバルブ

65 ケーシング

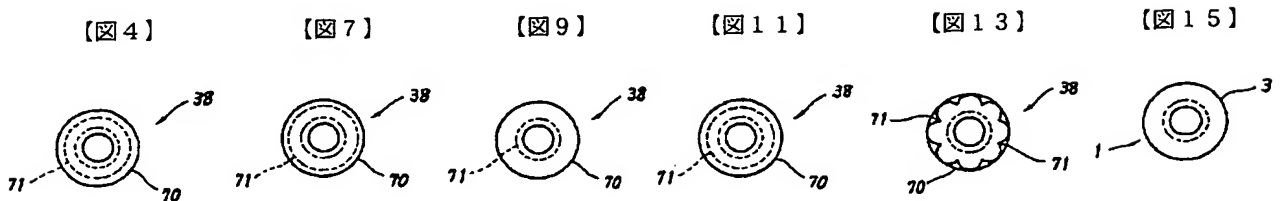
66 バルブシート

67 コイルばね

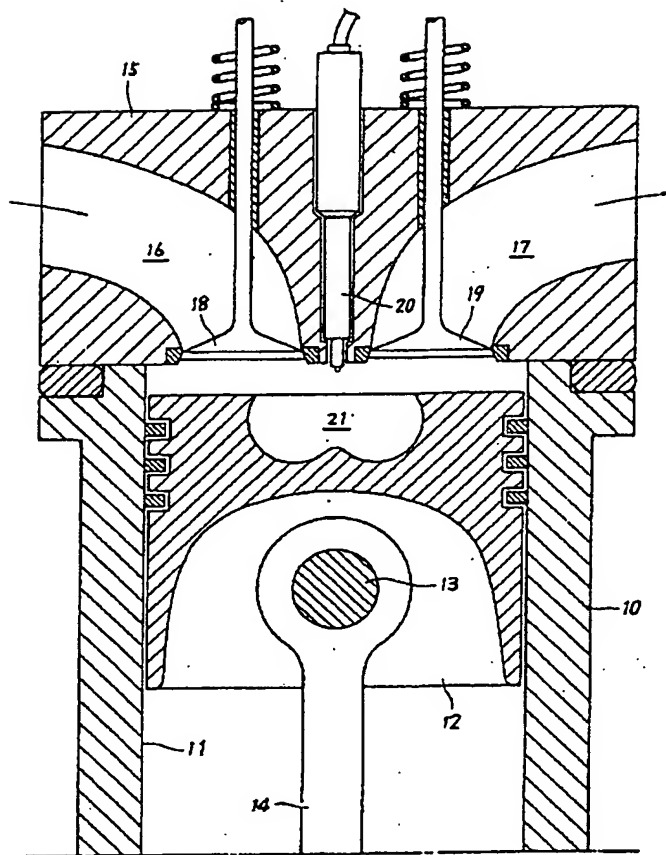
69 円錐状部

70 摺動シール面

71 逃げ

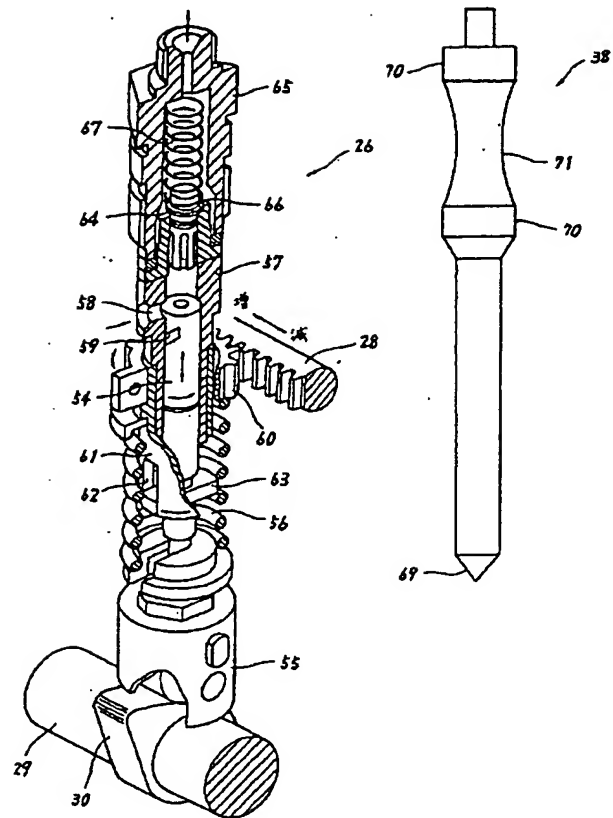


【図1】



【図3】

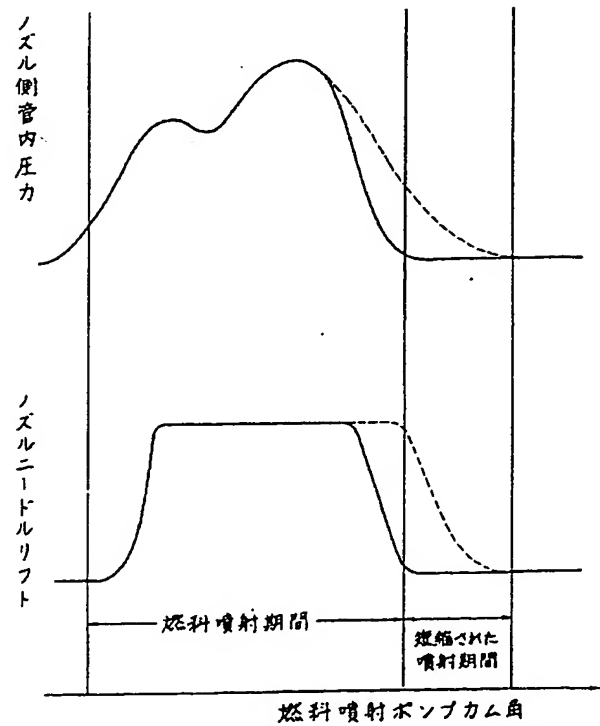
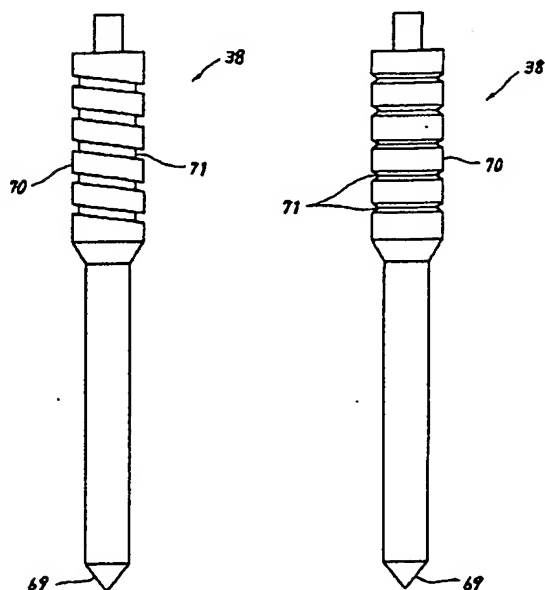
【図10】



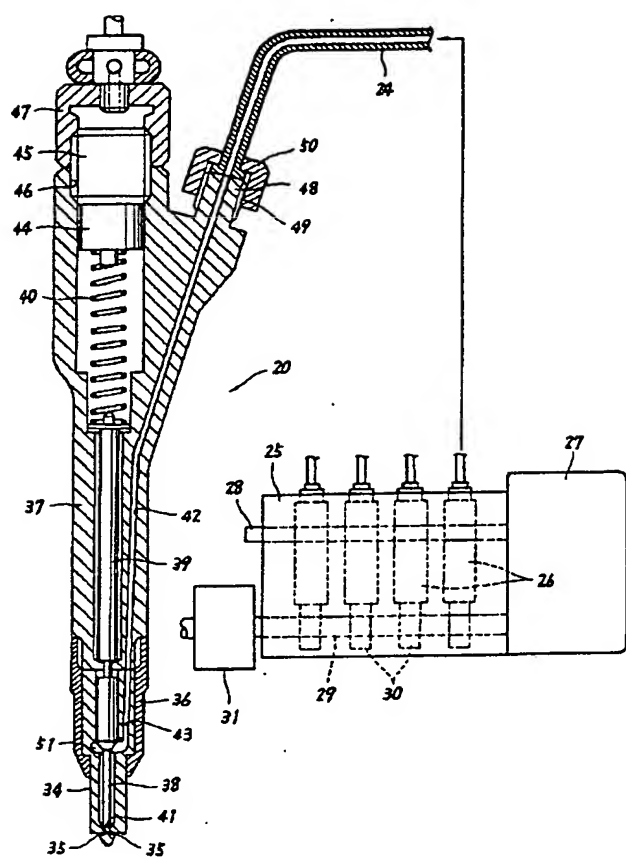
【図6】

【図5】

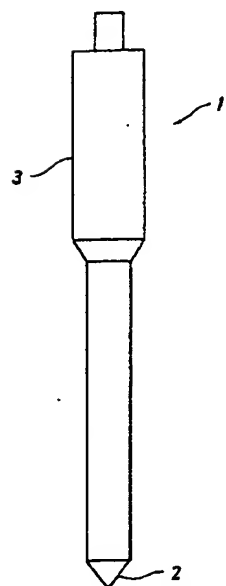
【図8】



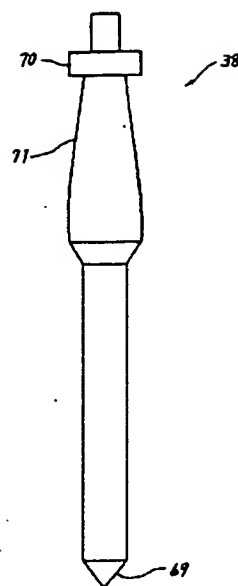
【図 2】



【図 1 6】



【図 1 2】



【図 1 4】

